






**ELEKTRISCHE MASCHINE, INSBESONDERE EIGENGELAGERTER DREHSTROM-GENERATOR****Publication number:** DE3009815 (A1)**Publication date:** 1981-09-24**Inventor(s):** BINDER GEORG [DE]**Applicant(s):** BOSCH GMBH ROBERT [DE]**Classification:****- international:** *H02K9/06; H02K 11/04; H02K19/24; H02K19/36; H02K9/04; H02K11/04; H02K 19/16; (IPC1-7): H02K9/06***- European:** H02K9/06; H02K11/04D; H02K19/24**Application number:** DE19803009815 19800314**Priority number(s):** DE19803009815 19800314**Also published as:** JP56153949 (A) ES8201779 (A1)**Cited documents:** DE2220336 (A1) AT226807B (B) FR2341219 (A1)**Abstract**

An electrical machine, i.e. a self-supported alternator without sliprings, is provided, in the case of which the generator is ventilated in the opposite direction. The fan is mounted on the side opposite the drive, the B-end shield is eliminated, and the A-end shield which remains and which is designed according to the swivel arm-type generator principle or the saddle-type generator principle carries the stator core, a stationary excitor core, and the rotor shaft, the other end of which is supported by a bearing in the exciter core. Rectifier diodes which include heat sinks and regulators are removed from the slipstream and mounted on the A-end shield, so that they are acted upon directly by the oncoming wind.

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ Offenlegungsschrift  
①① DE 30 09 815 A 1

⑤① Int. Cl. 3:  
H 02 K 9/06

②① Aktenzeichen: P 30 09 815.8  
②② Anmeldetag: 14. 3. 80  
④③ Offenlegungstag: 24. 9. 81

Behörden Eigentum

⑦① Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Binder, Georg, 8802 Bechhofen, DE

⑤④ Elektrische Maschine, insbesondere eigengelagerter Drehstrom-Generator

DE 30 09 815 A 1

DE 30 09 815 A 1

1475/ot/zz  
15. Febr. 1980

Firma Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart

Patentansprüche

1. Elektrische Maschine, insbesondere eigengelagerter (Drehstrom)-Generator für mobile Einheiten, Kraftfahrzeuge u. dgl. mit verbesserter Gleichrichter- und Reglerkühlung, mit einer stationären Ständerwicklung und einem drehangetriebenen Läufer, dadurch gekennzeichnet, daß bei Wegfall des B-Lagerschildes und Ausbildung des Läufers als schleifringloser Leitstückläufer (12, 12') das Kühlluft-Durchbrechungen (31, 31') aufweisende A-Lagerschild (2, 2') in an sich bekannter Weise auf der dem Fahrtwind zugewandten Antriebsseite angeordnet ist und das Lüfterrad (24, 24') auf der dem Antrieb gegenüberliegenden Seite am Leitstückläufer (12, 12') befestigt ist derart, daß das Lüfterrad in seiner Wirkung vom Fahrtwind unterstützt ist.
2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Regler (29, 29') und Gleichrichter-Dioden (28, 28') mit Kühlkörper (27, 27') angrenzend an das A-Lagerschild und von diesem getragen angeordnet sind.
3. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleichrichter-Dioden (28, 28') mit Kühlkörper (27, 27') im Generatorinneren zwischen dem A-Lagerschild (2, 2') und Ständer-

paket (6, 6'), Leitstückläufer (12, 12') und Erregerwicklung (19, 19') andererseits angeordnet sind.

4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Läuferwelle (9, 9') mit mindestens einem Lager (23, 23') im stationären Erregerkern (11, 11') gehalten ist und das Lüfterrad (24, 24') außen an der topfförmigen Nabe (13, 13') des Leitstückläufers (12, 12') befestigt ist.

1475/ot/zz  
15. Febr. 1980

Firma Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart 1

Elektrische Maschine, insbesondere eigengelagerter  
Drehstrom-Generator

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer elektrischen Maschine, insbesondere einem eigengelagerten Drehstrom-Generator nach der Gattung des Hauptanspruchs. Drehstrom-Generatoren verschiedenster Bauart, beispielsweise für die Bordnetzversorgung von Kraftfahrzeugen, Schiffen, Eisenbahnwagen u. dgl. sind bekannt; sie bestehen zu-  
meist aus einem äußeren stationären Ständerteil mit einer dreiphasigen Ständerwicklung als feststehendem Leitungsteil und einem drehangetriebenen Läufer, der durch seine Drehung in der Ständerwicklung eine Spannung induziert, die für Gleichstrom-Bordnetze gleichgerichtet wird, üblicherweise mittels in Gleichrichterbrückenschaltung angeordneten Leistungsdioden, die, wie der Regler auch,

130039/0407

1475/ot/zz  
15. Febr. 1980

4  
-2-

3009815

einer ausreichenden Kühlung unterworfen werden müssen, damit an den hierfür verwendeten Halbleiterelementen kein Schaden auftritt.

Der gegenwärtig hauptsächlich für Kraftfahrzeuge gebräuchliche Drehstrom-Generator mit Schleifringen ist so aufgebaut, daß die Ständerwicklung zwischen einem A-Lagerschild auf der Antriebsseite und einem B-Lagerschild auf der gegenüberliegenden Seite, die das Drehstrom-Generatorgehäuse bilden, gehalten ist, wobei üblicherweise das A-Lagerschild bei einem eigengelagerten Drehstrom-Generator für Schwenkarm-Befestigung einen Ansatz mit einer Bohrung trägt, durch welche ein Befestigungsbolzen am Kraftfahrzeug o. dgl. geführt ist. Das A- und das B-Lagerschild verfügen über je einen Einpaß zur Aufnahme der die Welle tragenden Kugellager, wobei auf der Welle der Klauenpolläufer mit seiner Erregerwicklung sowie die beiden Schleifringe sitzen, die der Erregerwicklung den Erregerstrom zuführen. Die üblicherweise vorhandenen sechs Leistungsdioden sitzen dabei in Kühlkörpern des Schleifringlagers, also des B-Lagerschildes, während der Lüfter auf dem Wellenstummel sitzt, der sich über das A-Lagerschild hinaus erstreckt und auch die Riemenscheibe für den Antrieb trägt. B-Lagerschild, an dem bzw. angrenzend zu welchem auch der den ~~Erregerstrom~~-steuernde Regler angeordnet ist, und A-Lagerschild weisen Lüftungsöffnungen auf, so daß das Lüfterrad aufgrund der von ihm auf die Luft entwickelten Zentrifugalwirkung in seinem Nabebereich Luft durch den Drehstrom-Generator ansaugt und radial nach außen ausstößt. Da jedoch aus baulichen Gründen das A-Lagerschild mit dem Lüfterrad in Fahrtwindrichtung des Kraftfahrzeugs

130039/0407

3009815

1475/ot/zz  
15. Febr. 19805  
- 8 -

eingebaut sein muß, also vom Fahrtwind direkt angeblasen wird, liegen Regler und Kühlkörper im Fahrtwindschatten und der Generator muß zur Kühlung die erforderliche Luft vom Fahrtwind abreißen und in entgegengesetzter Richtung durch den Generator ziehen. Diese Kühlung kann bei hohen Umgebungstemperaturen und bei gleichzeitig vom Drehstrom-Generator abgegebener hoher Leistung in kritische Bereiche gelangen, so daß der Erfindung die Aufgabe zugrunde liegt, bei einem Drehstrom-Generator die Gleichrichter- und Reglerkühlung zu verbessern.

In diesem Zusammenhang ist es im übrigen auch bekannt, anstelle des rotierenden, die einzelnen Magnetpole bildenden Läufers, der als Klauenpolläufer die ebenfalls rotierende Erregerwicklung einschließt, einen sogenannten Leitstückläufer zu verwenden, der dann das einzige umlaufende Teil des Drehstrom-Generators bildet. Der Leitstückläufer befindet sich zwischen einem stationären Innenpol mit stationärer Erregerwicklung und der äußeren Ständerwicklung, so daß für die Stromübertragung auf die Erregerwicklung keine Schleifringe erforderlich sind. Auch in diesem Fall besteht der Leitstückläufer aus klauenförmig ineinander greifende Pole, die so ausgebildet sind, daß sich die Einwirkung eines wechselnden Magnetflusses auf die stationäre Ständerwicklung ergibt. Eine der Polhälften des Leitstückläufers ist topfförmig ausgebildet und verfügt über einen, eine Nabe bildenden Boden, mit welchem der Leitstückläufer auf der ihn tragenden Welle befestigt ist.

130039/0407

1475/ot/zz  
15. Febr. 1980

6  
-A-

### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße elektrische Maschine mit dem kennzeichnenden Merkmal des Hauptanspruchs, die einen eigengelagerten Generator ohne Schleifringe bildet, hat demgegenüber den Vorteil, daß die vom Lüfter auf die Gleichrichter-Dioden und den Regler ausgeübte Kühlung in ihrer Wirkung vom Fahrtwind noch unterstützt wird, so daß sich insofern eine synergistische Kombinationswirkung ergibt und die Generator-Belüftung gegenüber dem bestehenden Bauprinzip wesentlich verbessert ist. Mußte bei den bekannten Anordnungen der Lüfter gegen die Fahrtwindwirkung arbeiten, so fällt bei der Erfindung nicht nur die durch den Fahrtwind bisher ausgeübte Bremswirkung auf die Kühlung fort, sondern der Fahrtwind verstärkt die Kühlung auch noch erheblich. Aufgrund der dynamischen Zusammenhänge kann daher mit einer drei- bis vierfach verbesserten Kühlwirkung gerechnet werden.

Als weiterer Vorteil ergibt sich, daß nunmehr Regler und Kühlkörper für die Gleichrichter-Dioden direkt vor den Lüftungsöffnungen liegen, durch welche vom Fahrtwind unterstützt der Kühlluftstrom in den Generator einströmt, also nicht mehr im Windschatten, so daß sich hier eine besonders intensive Kühlwirkung entwickelt.

Da bei der erfindungsgemäßen Generator-Ausbildung die Schleifringe für die Erregerstrom-Zuführung auf der Welle entfallen, baut der Generator insgesamt kürzer. Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen elektrischen Ma-

130039/0407

ORIGINAL



1475/ot/zz  
15. Febr. 1980

7  
-8-

3009815

schine möglich. Besonders vorteilhaft ist der vereinfachte Generator-Aufbau, der Wegfall der Schleifringe und des B-Lagerschildes, wobei der stationäre Erregerkern das dem Antrieb abgewendete Lager für die Läuferwelle bildet und selbst in einem Einpaß des A-Lagerschildes gehalten ist.

### Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen eingelagerten Schwenkarm-Generators mit verbesserter Gleichrichter- und Reglerkühlung und Fig. 2 eine zweite Ausführungsform eines ebenfalls eingelagerten Generators für Sattelbefestigung.

### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Der Grundgedanke vorliegender Erfindung liegt darin, die Generator-Belüftung in umgekehrter Richtung durch das Generator-Gehäuse zu führen, wobei der Lüfter auf der dem Antrieb gegenüber liegenden Seite angebracht ist und in seiner Wirkung vom Fahrtwind unterstützt wird. Dabei befinden sich Regler und Gleichrichterkühlkörper direkt vor den Lüftungsöffnungen des A-Lagerschildes und werden unmittelbar vom Fahrtwind beaufschlagt.

Der in Fig. 1 gezeigte, eigengelagerte Schwenkarm-Drehstromgenerator ist mit 1 bezeichnet; er verfügt lediglich über ein in der Dar-

130039/0407

14. 2. 1980 GWM

BAD ORIGINAL

1475/ot/zz  
15. Febr. 1980

8  
- 8 -

stellung der Zeichnung rechtsseitiges A-Lagerschild 2, welches das eigentliche Gehäuse des Drehstrom-Generators bildet. Dieses A-Lagerschild ist topfförmig ausgebildet und umfaßt einen inneren Nabenteil 3 und eine äußere umfassende, in etwa zylindrische Wandung 4, die in einem Einpaß 5 das Ständerpaket 6 mit der dreiphasigen Drehstrom-Ständerwicklung 7 trägt. Gehalten ist das Ständerpaket 6 von einer bei 8 dargestellten Verschraubung.

Da das B-Lagerschild völlig entfällt, findet die Läuferwelle 9 ihr zum A-Lagerschild 2 abgewandtes Lager bei 10 im Erregerkern 11, worauf weiter unten noch eingegangen wird. Der in Fig. 1 dargestellte Generator 1 verfügt über einen Leitstückläufer 12, dessen eine Polhälfte topfförmig ausgebildet ist und eine Nabe 13 aufweist, mit welcher der Leitstückläufer 12 auf der Läuferwelle 9 aufsitzt und in geeigneter Weise befestigt, beispielsweise festgekeilt sein kann. Die Gestaltung des äußeren Teils 14 des Leitstückläufers, mit welcher dieser den Innenpol oder Erregerkern 11 umfaßt, kann beliebig sein und braucht nicht weiter erläutert zu werden. Der äußere Teil 14 ist auf jeden Fall so beschaffen, daß sich bei Drehung des Läufers 12 ein wechselnder Magnetfluß in der Drehstrom-Ständerwicklung 7 zur Induzierung der üblicherweise dreiphasigen Wechselspannung ergibt.

Die Läuferwelle 9 erstreckt sich durch eine innere Bohrung 15 des Erregerkerns 11 und ist auf der Antriebsseite in einem Lager 16 gehalten, welches in einem geeigneten Einpaß oder in einer Abschlüpfung 17 des A-Lagerschildes sitzt. Über diese Lagerung erstreckt sich ein Wellenstummel 9a hinaus, der für den Drehantrieb

130039/0407

BAD ORIGINAL

1475/ot/zz  
15. Febr. 1980

9  
- 7 -

des Leitstückläufers 12 eine Riemenscheibe o. dgl. tragen kann, gehalten von einer bei 18 aufgeschraubten Befestigungsmutter.

Der stationäre Erregerkern 11 trägt in einem Einschnitt die Erregerwicklung 19, der der Erregerstrom, da sie ebenfalls stationär ist, durch normale Verbindungsleitungen zugeführt werden kann. Gehalten ist der Erregerkern 11 im A-Lagerschild 2, und zwar vorzugsweise in dem gleichen Einpaß 20, der die Abschulterung 17 zur Aufnahme des antriebsseitigen Kugellagers 16 übernimmt. Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist dieser Einpaß 20 ringförmig weit in Richtung auf den Erregerkern 11 hinausgezogen, so daß dieser vom A-Lagerschild 2, also vom eigentlichen Generator-Gehäuse sicher und zentrisch gehalten wird, wozu noch bei 21 angedeutete Verschraubungen beitragen. Daher kann der stationäre Erregerkern 11 in einer Abschulterung 22 an seinem abgewandten Ende das zweite Lager 23 für die Läuferwelle 9 aufnehmen, die so sicher im Generator gelagert ist.

Das für die Generator-Belüftung erforderliche Lüfterrad 24 ist außen vom Leitstückläufer 12 getragen, und zwar sitzt es in einem Einschnitt 25 der Nabe 13 und kann ergänzend noch von Verschraubungen gehalten werden, wie sie bei 26 angedeutet sind.

Betrachtet man die Schnittdarstellung der Fig. 1, dann erkennt man, daß das eigentliche Stromerzeuger-System, nämlich Ständerpaket 6, Erregerwicklung 19 und die Klauenpole des Leitstückläufers in der Zeichenebene nach links versetzt sind, denn unmittelbar angrenzend an das A-Lagerschild 2 befinden sich im Generatorinneren, also eingebaut in den Generator zunächst die Kühlkörper 27 für die

130039/0407

BAD ORIGINAL

BAD ORIGINAL

1475/ot/zz  
15. Febr. 1930

<sup>10</sup>  
- 8 -

3009815

Gleichrichter-Dioden, die bei 28 angedeutet sind sowie der ebenfalls am A-Lagerschild außen befestigte Regler 29 mit seinen nach innen reichenden, bei 30 angedeuteten Verbindungsanschlüssen.

Befindet sich ein solcher Drehstrom-Generator einer Brennkraftmaschine zum Antrieb eines Kraftfahrzeugs, etwa Personenwagen, zugeordnet, dann liegt das Anschlußstück 18 der Läuferwelle 9 auf Höhe der vorderen Kurbelwellen - Riemenscheibe des Motors und der Fahrtwind strömt in Richtung der Pfeile A auf den Drehstrom-Generator zu und an diesem vorbei. Man erkennt, daß der Fahrtwind selbst schon bestrebt ist, durch den Generator, nämlich durch dessen Belüftungsöffnungen 31 im A-Lagerschild zu strömen, wobei infolge Wegfalls des B-Lagerschilds besonders günstige, staufreie Verhältnisse bei dieser Ausführungsform vorliegen. Man erkennt, daß der Fahrtwind entsprechend den Pfeilen A die vom Lüfterrad entsprechend den Pfeilen B hervorgerufene und bewirkte Generatorkühlung unterstützt, denn einmal versucht der Fahrtwind A, eine Kühlluftströmung ohnehin in die ihm zugänglichen und direkt im Fahrtwind liegenden Kühlluftöffnungen 31 hineinzudrücken und zum anderen saugt der Fahrtwind A hinter dem Generator die ohnehin unter erleichterten Bedingungen vom Lüfterrad 24 durch das Generatorinnere gezogenen Kühlluftmassen sozusagen ab, unterstützt also auch an dieser Stelle die Wirkung des Lüfters. Da außerdem der Regler und die Gleichrichter-Kühlkörper bei diesem Ausführungsbeispiel - anders als bei bekannten Generatoren nicht am B-Lagerschild befestigt oder angrenzend zu diesem angeordnet sind, sondern vom A-Lagerschild getragen sind, sind sie außerdem aus dem Fahrtwind-schatten herausgeholt und werden direkt vom Fahrtwind beaufschlagt.

130039/0407

BAD ORIGINAL

1475/ot/zz  
15. Febr. 1980

11  
- 8 -

Auf das Ausführungsbeispiel der Fig. 2, welches einen eigenge-lagerten Sattel-Generator zeigt, wird nur soweit eingegangen, wie sich Unterschiede ergeben; gleiche oder gleichartige Teile sind mit dem gleichen Bezugszeichen und einem Beistrich oben versehen.

Bei dem Drehstrom-Generator der Fig. 2 handelt es sich um eine stärker gekapselte Bauvariante, bei welcher das A-Lagerschild 2' getrennt ist von einer im wesentlichen zylindrischen zusätzlichen Umhüllung 32, die in einem Einpaß 33 am äußeren Umfang des modifizierten A-Lagerschildes 2'gefügt ist und über eine nach innen gerichtete, ringförmige zusätzliche Schürze 34 verfügt, die das Ständerpaket nach hinten in etwa abdeckt. Auch hier ist der der eigentlichen Stromerzeugung dienende Teil aus Ständerpaket 6', Leitstück-läufer 12' und Erregervicklung 19' nach links verschoben und schafft so Platz für die unmittelbar im einwirkenden Fahrtwindbereich angeordneten Gleichrichter-Dioden und den Regler.

130039/0407

BAD ORIGINAL

Dipl. Ing. **Peter Otto**  
Patentanwalt

12

3009815  
7033 Herrenberg (Kuppingen)  
Eifelstraße 7  
Telefon (0 70 32) 319 99

1475/ot/zz  
15. Febr. 1980

Firma Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart 1

Zusammenfassung

Es wird eine elektrische Maschine, nämlich ein eigengelagerter Drehstrom-Generator ohne Schleifringe vorgeschlagen, bei dem die Generator-Belüftung in umgekehrter Richtung erfolgt. Der Lüfter ist dabei auf der dem Antrieb gegenüberliegenden Seite angebracht, das B-Lagerschild entfällt und das nach dem Schwenkarm- oder Sattel-Generatorprinzip ausgebildete verbleibende A-Lagerschild trägt das Statorpaket, einen stationären Erregerkern und die Läuferwelle, deren anderes Ende von einem Lager im Erregerkern unterstützt ist. Gleichrichter-Dioden mit Kühlkörper und Regler sind aus dem Fahrtwindschatten herausgenommen und am A-Lagerschild befestigt, so daß sie direkt vom Fahrtwind beaufschlagt sind.

130039/0407

BAD ORIGINAL

-13-  
Leerseite

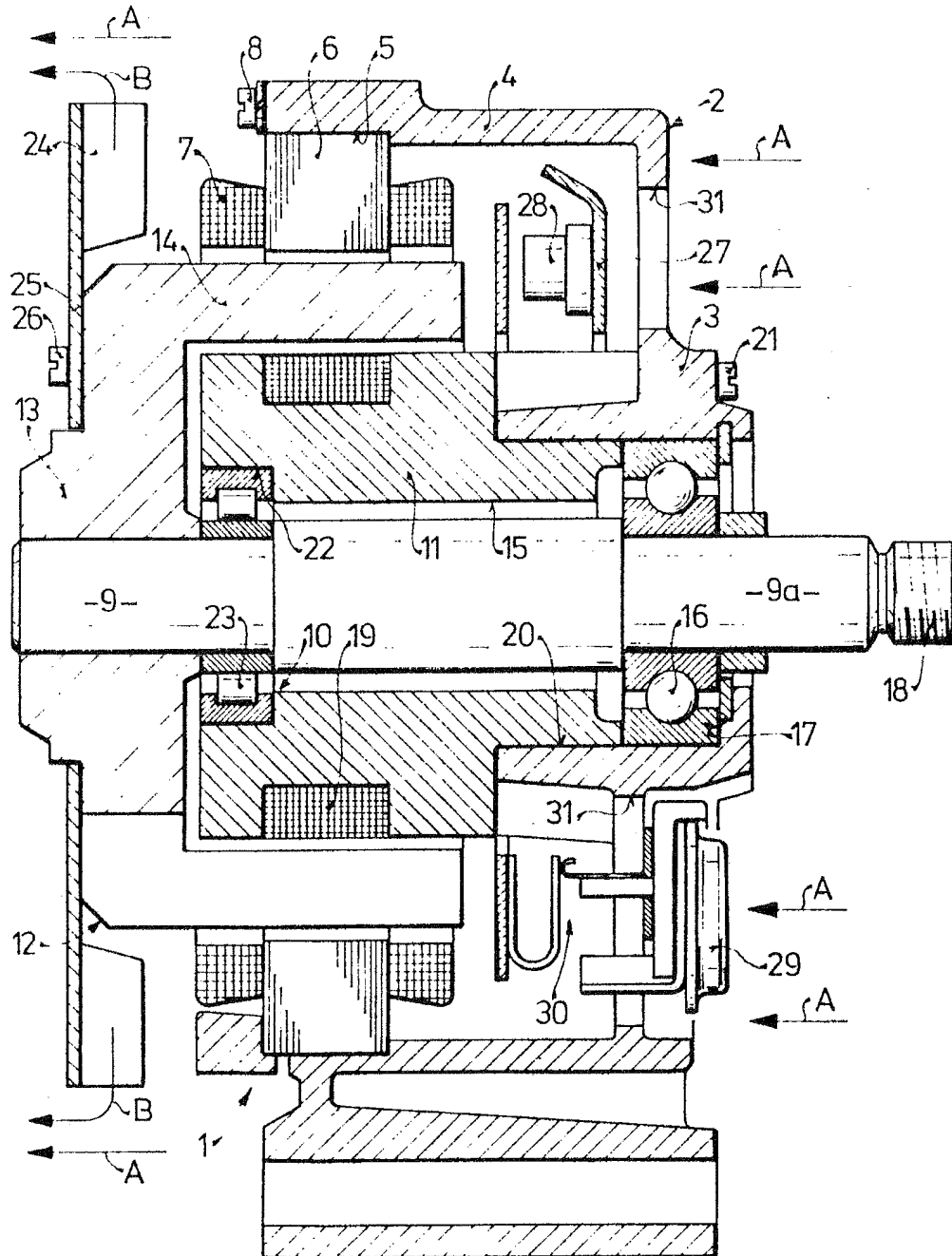
3009815

-15-

Nummer:  
Int. Cl.<sup>3</sup>:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

30 09 815  
H 02 K 9/06  
14. März 1980  
24. September 1981

FIG. 1



130039/0407



FIG.2

